

## هام جدا لطلاب ومعلمي مندليف

يسعدنا أن نقدم لكم الاجابات التفصيلية لعدد كبير من الأسئلة ذات الافكار فى الباب الاول ورغم ان الاجابات التفصيلية تنزل عادة بدون السؤال على اعتبار أن الأسئلة فى الكتاب الا اننا فى هذا الباب فقط قررنا وضع السؤال وتحتة الاجابه ليكون ذلك فرصة لمن لم يطلع على الكتاب ان يطلع على بعض افكاره لكن فى باقى الابواب ستوضع الاجابه فقط بدون السؤال كما نؤكد على ان الكتاب يحتوى كما كبيرا جدا من الاسئلة تناسب جميع المستويات كما نؤكد أننا لم نكتفى بتقديم الاجابه تفصيليه فقط انما كذلك شرحا تفصيليا مميزا لفكرة السؤال وان شاء الله انتظروا الجديد والجديد الفتره القادمه باذن الله

### قناة العباقرة ٣ث

علي تطبيق Telegram

رابط القناة @taneasnawe



## الدرس الأول : من بداية الباب حتى نهاية استخدامات عناصر السلسلة الانتقالية الأولى

4 تقع العناصر الانتقالية الرئيسية بين المجموعتين .....

(٤)

د IIIA , IIA

ج IB , IIB

ب IB , IIA

أ IIB , IIA

العناصر الانتقالية الرئيسية تبدأ من المجموعة IIIA وحتى المجموعة IB لأن المجموعة IIB لا تعتبر عناصر انتقالية لأن المستوى الفرعي d لها تام الامتلاء بالالكترونات في الحالة الذرية وفي حالة التأكد الوحيدة لها +2 .

لذا تقع العناصر الانتقالية الرئيسية بين المجموعتين IIB و IIA

الإجابة الصحيحة (أ)

5 إذا كانت رتبة السلسلة الانتقالية الرئيسية (n) فإن رقم الدورة التي تقع فيها هذه

السلسلة .....

(٥)

د (n-4)

ج (n+4)

ب (n-3)

أ (n+3)

عناصر السلسلة الانتقالية الأولى (1) تقع في الدورة الرابعة (4)

فإذا كان (n) هو رتبة السلسلة الانتقالية فإن رقم الدورة يزيد عن رتبة السلسلة الانتقالية بمقدار ٣ أي (n+3)

الإجابة الصحيحة (أ)

9 أي من أزواج العناصر التالية يكون التشابه في الخواص بينهما أكبر ما يمكن؟

(٩)

د  $^{26}\text{Fe}$  ,  $^{27}\text{Co}$

ج  $^{27}\text{Co}$  ,  $^{45}\text{Rh}$

ب  $^{28}\text{Ni}$  ,  $^{46}\text{Pd}$

أ  $^{26}\text{Fe}$  ,  $^{44}\text{Ru}$

عناصر المجموعة VIII يوجد تشابه بين عناصرها الأفقية أكثر من التشابه بين العناصر الرأسية

Fe	Co	Ni
Ru	Rh	Pd

التشابه بين Fe و Co هو الأكبر

الإجابة الصحيحة (د)

قناة العباقرة ٣

علي تطبيق Telegram

رابط القناة @taneasnawe





10 تحتوي كل 1000 جرام من القشرة الأرضية على حوالي ..... من عناصر السلسلة

الانتقالية الأولى. (١٠)

- أ 7 جرام      ب 70 جرام      ج 700 جرام      د 930 جرام

عناصر السلسلة الانتقالية الأولى تمثل حوالي 7% من وزن القشرة الأرضية  
فإذا كان وزن جزء من القشرة الأرضية 1000 جرام

$$\text{فإن كتلة عناصر السلسلة الانتقالية الأولى} = \frac{7 \times 1000}{100} = 70 \text{ جرام}$$

الإجابة الصحيحة (ب)

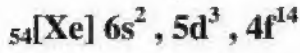
قناة العباقرة ٣  
علي تطبيق Telegram  
رابط القناة @taneasnawe



13 العنصر الذي تركيبه الإلكترون الخارجي  $4f^{14}, 5d^3, 6s^2$  من عناصر ..... (١٣)

- أ السلسلة الانتقالية الرئيسية الأولى      ب السلسلة الانتقالية الرئيسية الثانية  
ج السلسلة الانتقالية الرئيسية الثالثة      د سلسلة اللانثانيدات

التوزيع الإلكتروني للعنصر ممتلئ فيه  $4f$  بـ 14 إلكترون ويتتابع فيه امتلاء المستوى الفرعي  $3d$  بالإلكترونات  
لذا فهو عنصر من السلسلة الانتقالية الثالثة، ومن الممكن جمع الإلكترونات الموجودة في التوزيع الإلكتروني للوصول  
للعدد الذري للعنصر ثم تحديد موقعه في الجدول الدوري الموجود بكتاب المدرسة أو كراسة المفاهيم



$$54 + 2 + 3 + 14 = 73$$

العدد الذري هو 73 وهو عنصر تنطاليوم Ta

تقع في السلسلة الانتقالية الثالثة

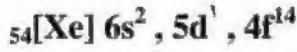
(شكل ٩-١) الجدول الدوري المصغّر

الإجابة الصحيحة (ج)

14 العنصر الذي ينتهي توزيعه الإلكتروني بـ  $4f^{14}, 5d^1, 6s^2$  ينتمي إلى .....

- (١٤) أ) سلسلة اللانثانيدات  
ب) سلسلة الاكتينيدات  
ج) السلسلة الانتقالية الثالثة  
د) السلسلة الانتقالية الرابعة

عند جمع الإلكترونات الموجودة في التوزيع الإلكتروني نصل للعدد الذري للعنصر ثم نحدد موقعه في الجدول الدوري الموجود بكتاب المدرسة أو كراسة المفاهيم



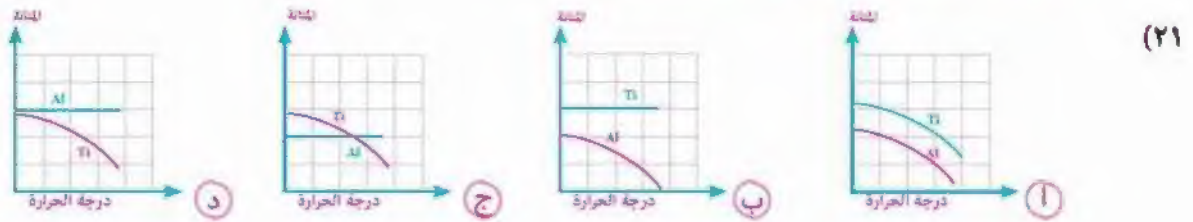
$$54 + 2 + 1 + 14 = 71$$

العدد الذري هو 71 وهو عنصر لوتيتيوم Lu

آخر عنصر في سلسلة اللانثانيدات

لذا الإجابة الصحيحة ( أ )

21 أي الرسوم البيانية التالية هو الأدق للتعبير عن التغير في متانة الألومنيوم والتيتانيوم مع ارتفاع درجة الحرارة .....



تستخدم سبائك التيتانيوم مع الألومنيوم في صناعة الطائرات والمركبات الفضائية لأن التيتانيوم يحتفظ بمتانته في درجات الحرارة المرتفعة في الوقت الذي تنخفض فيه متانة الألومنيوم  
نختار الشكل (ب) الذي فيه تثبت متانة التيتانيوم وتنخفض متانة الألومنيوم برفع درجة الحرارة

22 عينتان متساويتان في الكتلة، الأولى من الصلب والثانية من التيتانيوم. أي العبارات التالية صحيحة؟

- (٢٢) أ) العينة الثانية أقل حجماً من الأولى.  
ب) العينة الثانية أكثر صلابة من العينة الأولى.  
ج) العينة الأولى أقل كثافة من العينة الثانية.  
د) العينة الثانية أكبر حجماً من الأولى.

التيتانيوم عنصر شديد الصلابة كالصلب لكنه أقل منه كثافة ، والكثافة =  $\frac{\text{الكتلة}}{\text{الحجم}}$

فعند ثبوت الكتلة تكون العلاقة عكسية بين الكثافة و الحجم لذا يكون حجم عينة التيتانيوم أكبر من عينة الصلب



لذا الإجابة الصحيحة (د)

32 أيًا من مجموعات العناصر التالية يدخل في صناعة هيكل الطائرات .....

(٣٢)

- Al - Ti - Ni (أ) Sc - Ti - Mn (ب) Ti - Al - Sc (ج) Cu - Fe - Sc (د)

طائرات الميج المقاتلة تصنع من سبيكة الألومنيوم مع السكندنيوم  
الطائرات والمركبات الفضائية تصنع من سبيكة الألومنيوم مع التيتانيوم

لذا الإجابة الصحيحة (ج) Ti, Al, Sc

34 يستخدم  $XO_2$  كعامل مؤكسد في أحد البطاريات القابلة لإعادة الشحن

(٣٤)

فإن العنصر X هو

- Mn (أ) Fe (ب) Co (ج) Ti (د)

في الباب الرابع الكيمياء الكهربائية  $CoO_2$ 

يحدث له عملية اختزال في بطارية أيون الليثيوم القابلة لإعادة الشحن لذا فهو عامل مؤكسد والإجابة (ج)

35 يستخدم الحديد كعامل حفاز في تحضير كل مما يلي ماعدا .....

(٣٥)

- غاز الامونيا (أ) الغاز المائي (ب)  $CH_3OH_{(l)}$  (ج)  $C_8H_{18(l)}$  (د)

الحديد عامل حفاز في تحضير غاز النشادر بطريقة هابر بوش فنستبعد الاختيار (أ)

الحديد عامل حفاز في تحويل الغاز المائي إلى وقود سائل مثل الميثانول والأوكتان فنستبعد الاختيارين (ج) و (د)

لذا الإجابة الصحيحة (ب)

36 عنصر يستخدم في المصابيح التي تعطي ضوء عالي الكفاءة ولا يحتوي على

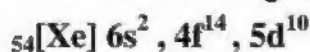
(٣٦)

إلكترونات مفردة في المستوى الفرعي d فإن العنصر X هو .....

- Sc (أ) Zn (ب) Hg (ج) Cu (د)

مصابيح أبخرة الزئبق تتكون من السكندنيوم والزئبق وتعطي ضوء عالي الكفاءة يشبه ضوء الشمس، السكندنيوم عنصر انتقالي فنستبعد الاختيار (أ)

الزئبق عنصر غير انتقالي ولا يحتوي على إلكترونات مفردة في المستوى الفرعي d التوزيع الإلكتروني له



لذا الإجابة الصحيحة (ج)

37 أياً من العناصر والمركبات التالية من الممكن أن يدخل في الاستخدامات الطبية؟

قناة العباقرة ٣  
علي تطبيق Telegram  
رابط القناة @taneasnawe



- (37) أ) كوبلت - تيتانيوم - أكسيد خارصين  
ب) الكوبلت (60) - تيتانيوم - محلول فهلنج  
ج) ثاني أكسيد التيتانيوم - كبريتات منجنيز II - كوبلت  
د) كبريتات نحاس II - كوبلت - سكانديوم

أكسيد الخارصين ليس له استخدامات طبية فنستبعد الاختيار ( أ )  
كبريتات المنجنيز II ليس له استخدامات طبية فنستبعد الاختيار ( ج )  
السكانديوم ليس له استخدامات طبية فنستبعد الاختيار ( د )  
الإجابة الصحيحة ( ب )  
حيث يستخدم الكوبلت ( ٦٠ ) في الكشف عن الأورام الخبيثة و علاجها،  
التيتانيوم يستخدم في عمليات زراعة الأسنان و المفصلات الصناعية  
محلول فهلنج يستخدم في الكشف عن سكر الجلوكوز

38 أياً مما يأتي يمكن أن يستخدم في مجال التنقية والتعقيم والتطهير؟ علي الترتيب

- (38) أ)  $\text{MnSO}_4 - \text{TiO}_2 - \text{Zn}$   
ب)  $\text{KMnO}_4 - \text{Co} - \text{CuSO}_4$   
ج)  $\text{MnSO}_4 - \text{CuSO}_4 - \text{Cr}$   
د)  $\text{Mn} - \text{KMnO}_4 - \text{CuSO}_4$

$\text{CuSO}_4$  يستخدم في مجال التنقية ( عمليات تنقية مياه الشرب )  
الكوبلت ( ٦٠ ) يستخدم في مجال التعقيم ( عمليات حفظ المواد الغذائية )  
 $\text{KMnO}_4$  يستخدم في مجال التطهير ( مادة مطهرة )  
لذا الإجابة الصحيحة ( ب )

41 أي مما يلي هو أحد استخدامات المادة X الناتجة من التفاعل التالي



- أ) مبيد حشري  
ب) مبيد للفطريات  
ج) العمود الجاف  
د) سبيكة قضبان السكك الحديدية

للتعرف على المادة X عن طريق مقارنة عدد الذرات في المتفاعلات و النواتج و معرفة الفرق بينهما ثم استنتاج الصيغة الجزيئية للمركب X ثم اختيار استخدامه



عدد الذرات في النواتج	عدد الذرات في المتفاعلات	
٢	٢	K
١	٢	Mn
٦	٨	O

الفارق ذرة منجنيز Mn و ذرتين أكسجين O لذا الصيغة الجزيئية للمركب X هي  $MnO_2$  و هو ثاني أكسيد المنجنيز الذي يستخدم في صناعة العمود الجاف.

لذا الإجابة الصحيحة ( ج )

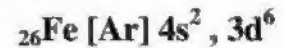
### الدرس الثاني : التركيب الالكتروني وحالات التأكسد

**5** عنصر انتقالي من 3d عدد أوربيتالاته النصف ممتلئة يساوي عدد مستويات الطاقة الرئيسية التي تتوزع فيها إلكتروناته، فإن هذا العنصر يستخدم في كل مما يلي ما

عدا (٥)

- (أ) عامل حفاز في صناعة الأمونيا (ب) في صناعة المغناطيسيات  
(ج) في الأدوات الجراحية (د) في طلاء المعادن

عناصر السلسلة الانتقالية الأولى تتوزع إلكتروناتها في 4 مستويات طاقة رئيسية عنصر 3d الذي يحتوي على 4 إلكترونات مفردة هو عنصر الحديد :



↑↓	↑	↑	↑	↑
----	---	---	---	---

الحديد يستخدم كعامل حفاز في صناعة الأمونيا وصناعة المغناطيسيات وفي الأدوات الجراحية ولا يستخدم في طلاء المعادن

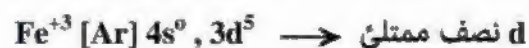
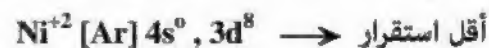
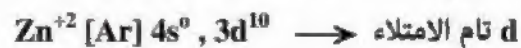
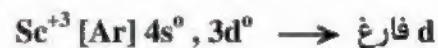
لذا الإجابة الصحيحة (د)

**15** الأيون الأقل استقرارًا من بين هذه الأيونات الآتية هو .....

(١٥)

- (أ)  $Sc^{3+}$  (ب)  $Zn^{2+}$  (ج)  $Ni^{2+}$  (د)  $Fe^{3+}$

حالات الاستقرار d فارغ  $d^0$  ، d نصف ممتلئ  $d^5$  ، d تام الامتلاء  $d^{10}$



لذا الإجابة الصحيحة (ج)

25 عنصر انتقالي X من عناصر 3d يتحد مع الأكسجين مكوناً المركب  $X_2O_3$  ويصبح

لديه 3 إلكترونات مفردة في أوربيتالات 3d ، يقع في العمود الرأسي رقم .....

(٢٥)

الجدول الدوري.

د 4

ج 5

ب 6

أ 7

نحسب عدد تأكسد العنصر X



$X = +3$  يوجد احتمالان للعنصر X  $3d^3$  و  $3d^7$

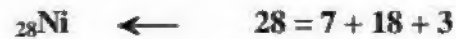
الاحتمال الأول:  $X^{+3} : [Ar] 4s^0, 3d^3$

يجمع الإلكترونات الموجودة في التوزيع ( ٣ + ١٨ ) والمفقودة من الذرة X ( ٣ إلكترونات ) نصل للعدد الذري للعنصر



الاحتمال الثاني :  $X^{+3} [Ar] 4s^0, 3d^7$

يجمع الإلكترونات الموجودة والمفقودة



الكروم في العمود الرأسي رقم 6 (الإجابة ب)

النيكل في العمود الرأسي رقم 10 ( غير موجود بالاختيارات لذا فهذا الاحتمال مرفوض )

27 أيون عنصر انتقالي  $X^{+2}$  تركيبه الإلكتروني الخارجي  $4s^0, 3d^2$  فإن أقصى حالة تأكسد

للعنصر (X) في مركباته تساوي .....

(٢٧)

د +4

ج +5

ب +6

أ +3

العنصر X التوزيع الإلكتروني لأيونه



يجمع الإلكترونات الموجودة والمفقودة:  $22 = 18 + 2 + 2$

العدد الذري 22 وهو عنصر التيتانيوم  $^{22}Ti$

أقصى حالة تأكسد للتيتانيوم  $Ti^{+4}$  عندما يفقد كل إلكترونات 4s و 3d

لذا الإجابة الصحيحة (د)



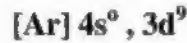


## 28 أياً من التراكيب الإلكترونية التالية تمثل أيوناً لعنصر انتقالي؟

(٢٨)

- أ)  $[Ar]4s^1, 3d^8$  ب)  $[Ar]4s^0, 3d^9$  ج)  $[Ar]4s^1, 3d^9$  د)  $[Ar]4s^2, 3d^8$

أى أيون لعنصر من 3d لابد أن تفقد ذرته جميع إلكترونات 4s ويصبح 4s فارغ تماماً من الإلكترونات لذا نبحث عن التوزيع الإلكتروني الذى به 4s فارغ وهو الاختيار (ب)



وهو التوزيع الإلكتروني لـ  $Cu^{+2}$

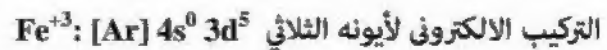
## 32 عنصر انتقالي من الدورة الرابعة والمجموعة VIII يمتلك أربعة إلكترونات مفردة

(٣٢)

فيكون التوزيع الإلكتروني لأيونه الثلاثي

- أ)  $[Ar]4s^2, 3d^3$  ب)  $[Ar]4s^0, 3d^5$  ج)  $[Ar]4s^0, 3d^6$  د)  $[Ar]4s^0, 3d^3$

عنصر انتقالي من الدورة الرابعة أى من عناصر 3d المجموعة الثامنة (إما Fe أو Co أو Ni) به 4 إلكترونات مفردة .  
 $^{26}Fe [Ar] 4s^2, 3d^6$  توزيعه الإلكتروني

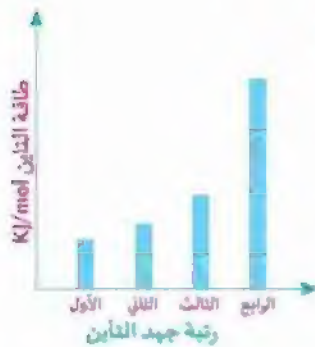


لذا الإجابة ( ب )

## 40 الشكل الآتي يوضح تدرج طاقات تأين عنصر انتقالي رئيسي

فإن هذا العنصر يقع في المجموعة

(٤٠)



أ) IIB

ب) IVB

ج) IIIB

د) VB

نبحث عن القفزة ( أكبر فرق في طاقات التأين ) لتحديد جهد التأين التي تسبب في كسر مستوى طاقة مكتمل بالإلكترونات ويتضح من الأعمدة البيانية أنه جهد التأين الرابع ( لأن القفزة أي أكبر فرق بين طاقات التأين بين الثالث والرابع ) لذا فإن حالة التأكسد التي تجعل هذا العنصر أكثر استقرار هي +3 والعنصر يقع في المجموعة IIIB

لذا الإجابة الصحيحة (ج)

**57 عنصر (A) في حالة تأكسده المستقرة الديا يكون عدد إلكتروناته المفقودة من المستوى الفرعي 3d تساوي نصف العدد المفقود من المستوى 4s فإن العنصر (A) يستخدم .....**

- أ) في تكوين سبيكة مع Al تمتاز بخفتها وشدة صلابتها.
- ب) في تكوين سبيكة مع Mn تقاوم التآكل.
- ج) في صناعة المغناطيسات الفائقة التوصيل.
- د) أكسيده الرباعي في صناعة العمود الجاف.

يتضح من السؤال أننا نبحث عن أيون في حالة التأكسد (+3) فقد ٢ إلكترون من 4s و ١ إلكترون من 3d للوصول للحالة المستقرة للأيون و التي يكون فيها فارغ تماما من الإلكترونات ( لأن في السؤال ديا ) نستبعد الاختيار ( ب ) لأن ذرة الحديد عندما تفقد ٢ إلكترون من 4s و ١ إلكترون من 3d يصبح  $Fe^{3+}$  بارامغناطيسي  $Fe^{3+} : [Ar] 4s^0, 3d^5$  نستبعد الاختيار ( ج ) لأن  $V_2O_5$  الذي يستخدم كعامل حفاز في صناعة المغناطيسات فائقة التوصيل عدد تأكسد الفاناديوم فيه +5

نستبعد الاختيار ( د ) لأن  $MnO_2$  الذي يستخدم في صناعة العمود الجاف عدد تأكسد المنجنيز فيه +4 الإجابة الصحيحة ( أ ) السكندريوم له حالة تأكسد واحدة فقط (+3) يفقد ٢ إلكترون من 4s و ١ إلكترون من 3d للوصول للحالة المستقرة للأيون و التي يكون فيها فارغ تماما من الإلكترونات ( لأن في السؤال ديا )

### 58 أي الأشكال التالية صحيحة؟



من المعلوم حسب مبدأ البناء التصاعدي أن 4s أقل طاقة من 3d فنستبعد (أ) و (ج) ومن المعلوم أن 4s و 3d متقاربين في الطاقة فتكون الإجابة (ب)

### 59 فرق الطاقة ( $\Delta E$ ) بين المستويين الفرعيين 4s و 3d تكون أقصى قيمة في

- أ) ذرة عنصر السكندريوم
- ب) ذرة عنصر الحديد
- ج) ذرة عنصر الخارصين
- د) ذرة عنصر المنجنيز

زيادة عدد الإلكترونات في 3d تزداد قوة التنافر بين الإلكترونات ويزداد فرق الطاقة بين 4s و 3d نختار (ج) الخارصين الذي به أكبر عدد من الإلكترونات 3d



٦٥ الجدول التالي يوضح أول 5 جهود تأين لعنصران لنوعين مختلفين من الفلزات  
تخير العبارة الصحيحة :

X (kJ/mol)	578	1811	2745	11540	14841.9
Y (kJ/mol)	633.1	1235.0	2388.6	7090.6	8843

(٦٠)

- (أ) ينتمي العنصرين X , Y للمجموعة 3B  
(ب) ينتمي العنصرين للمجموعة 4B  
(ج) ينتمي العنصر X للمجموعة 3A بينما ينتمي العنصر Y للمجموعة 3B  
(د) ينتمي العنصر X للمجموعة 3B بينما ينتمي العنصر Y للمجموعة 3A

من القيم الموجودة لطاقات التأين بكتاب المدرسة للألومنيوم نستنتج أن :



X هو عنصر الألومنيوم الذي ينتمي للمجموعة IIIA وطاقة تأينه الرابعة كبيرة جدًا ( توجد قفزة أي فرق كبير بين جهد التأين الثالث و الرابع ) لأنها تسببت في كسر مستوى طاقة مكتمل للإلكترونات  
العنصر Y أيضًا طاقة تأينه الرابعة تسببت في كسر مستوى طاقة مكتمل بالإلكترونات فنستبعد (أ) و (ب) و (د)  
وتكون الإجابة الصحيحة (ج)

٦١ أي من أزواج العناصر التالية لها أكثر من حالة تأكسد في مركباتها

(ب) Cu, Pb

(د) Cu, Ca

(أ) Sc, Zn

(ج) Sr, Pb

(٦١)

الرصاص له حالتان تأكسد :

+2 كما في المركب  $\text{PbSO}_4$

+4 كما في المركب  $\text{PbO}_2$

النحاس له حالتان تأكسد :

+1 كما في  $\text{Cu}_2\text{O}$

+2 كما في  $\text{CuCl}_2$

كما أن Zn و Sc و Co لهم حالات تأكسد واحدة فنستبعد (أ) و (ج) و (د)

ونختار الإجابة (ب)

قناة العباقرة ٣

علي تطبيق Telegram

رابط القناة @taneasnawe



٦٢ زيادة العدد الذري في السلسلة الانتقالية الأولى فإن عدد الأوربيتالات في المستوى الفرعي

3d المشغولة بالإلكترونات يمكن تمثيله بالرسم البياني ..... وعدد الإلكترونات المفردة

في المستوى الفرعي 3d يمكن تمثيله بالرسم البياني ..... والعدد الكلي للإلكترونات

المفردة يمكن تمثيله بالرسم البياني ..... (اختر الأرقام حسب الترتيب)



### التركيب الإلكتروني وحالات الأكسدة لعناصر السلسلة الانتقالية الأولى

المعصر	التوزيع الإلكتروني طبقاً لمبدأ البناء التصاعدي	قاعدة هوند	المجموعة	حالات الأكسدة والشائع منها	بعض المركبات
21Sc	(Ar) , 4S <sup>2</sup> , 3d <sup>1</sup>	↑↓ ↑ □ □ □ □ □	IIIB	3	Sc <sub>2</sub> O <sub>3</sub>
22Ti	(Ar) , 4S <sup>2</sup> , 3d <sup>2</sup>	↑↓ ↑↑ □ □ □ □ □	IVB	2 , 3 , ④	TiO - Ti <sub>2</sub> O <sub>3</sub> - TiO <sub>2</sub>
23V	(Ar) , 4S <sup>2</sup> , 3d <sup>3</sup>	↑↓ ↑↑↑ □ □ □ □ □	VB	2 , 3 , 4 , ⑤	VO - V <sub>2</sub> O <sub>3</sub> - VO <sub>2</sub> - V <sub>2</sub> O <sub>5</sub>
24Cr	(Ar) , 4S <sup>1</sup> , 3d <sup>5</sup>	↑ ↑↑↑↑↑ □ □ □ □ □	VIB	2 , ③ , 6	CrO - Cr <sub>2</sub> O <sub>3</sub> - CrO <sub>3</sub>
25Mn	(Ar) , 4S <sup>2</sup> , 3d <sup>5</sup>	↑↓ ↑↑↑↑↑ □ □ □ □ □	VIB	2 , 3 , ④ , 6 , 7	MnO - Mn <sub>2</sub> O <sub>3</sub> - MnO <sub>2</sub> K <sub>2</sub> MnO <sub>4</sub> - KMnO <sub>4</sub>
26Fe	(Ar) , 4S <sup>2</sup> , 3d <sup>6</sup>	↑↓ ↑↓↑↑↑↑ □ □ □ □ □	VIII	2 , ③ , 6	FeO - Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>
27Co	(Ar) , 4S <sup>2</sup> , 3d <sup>7</sup>	↑↓ ↑↓↑↓↑↑↑ □ □ □ □ □	VIII	② , 3 , 4	CoCl <sub>2</sub> - CoCl <sub>3</sub> [CoF <sub>6</sub> ] <sup>3-</sup>
28Ni	(Ar) , 4S <sup>2</sup> , 3d <sup>8</sup>	↑↓ ↑↓↑↓↑↓↑↑ □ □ □ □ □	VIII	② , 3 , 4	NiO - Ni <sub>2</sub> O <sub>3</sub> - NiO <sub>2</sub>
29Cu	(Ar) , 4S <sup>1</sup> , 3d <sup>10</sup>	↑ ↑↓↑↓↑↓↑↓↑↓↑↓	IB	1 , ②	Cu <sub>2</sub> O - CuO
30Zn	(Ar) , 4S <sup>2</sup> , 3d <sup>10</sup>	↑↓ ↑↓↑↓↑↓↑↓↑↓↑↓	IIB	②	ZnO

زيادة العدد الذري في السلسلة الانتقالية الأولى ( الرسم من السكندريوم حتى النحاس ) يزداد عدد أوربيتالات 3d

المشغولة بالإلكترونات من ١ حتى يثبت عند ٥ ( ١ - ٢ - ٣ - ٥ - ٥ - ٥ - ٥ ) فالرسم الصحيح ( ٤ )

زيادة العدد الذري في السلسلة الانتقالية الأولى ( الرسم من السكندريوم حتى النحاس ) يزداد

عدد الإلكترونات المفردة من السكندريوم حتى الكروم و يثبت عند الكروم و المنجنيز ( ٥ إلكترونات )



ثم يقل ( ٤ - ٣ - ٢ - ٠ )

لذا الرسم الصحيح (٣)

زيادة العدد الذري بزيادة العدد الذري في السلسلة الانتقالية الأولى ( الرسم من السكنديوم حتى النحاس ) يزداد العدد الكلي للإلكترونات المفردة من السكنديوم حتى الكروم ( ٦ إلكترونات ) ثم يقل حتى يصل إلى النحاس

( ٥ - ٤ - ٣ - ٢ - ١ )

لذا الرسم الصحيح (١)

لذا الإجابة الصحيحة ( أ )

### الدرس الثالث: الخواص العامة لعناصر السلسلة الانتقالية الأولى

٣) الكتلة الذرية لأخف نظائر النيكل المستقرة يتوقع أن تكون .....

- ( أ ) تساوي 58.7u ( ب ) أكبر من 58.7u ( ج ) أقل من 58.7u ( د ) تساوي 87.5u

المتوسط الحسابي للكتلة الذرية للنيكل يساوي 58.7 u

∴ هذه القيمة متوسطة وأخف نظائر النيكل تكون كتلته أقل من هذا الرقم

لذا الإجابة الصحيحة (ج)

14) جميع العبارات التالية صحيحة عند وضع قطعة من السكنديوم في الماء ما عدا .....

( أ ) يحدث تفاعل عنيف ويتصاعد غاز  $H_2$

( ب ) يتكون محلول قاعدي. (١٤)

( ج ) يتكون محلول يحمر ورقة عباد الشمس الزرقاء.

( د ) يتكون محلول غير ملون.

تفاعل السكنديوم مع الماء



يتصاعد غاز  $H_2$  ويتكون محلول هيدروكسيد السكنديوم (محلول قاعدي) وجميع محاليل مركبات السكنديوم غير ملونة لأن له حالة تأكسد واحدة فقط +3 تكون فيها أوربيتالات d فارغة تماماً من الإلكترونات.

لذا الإجابة الصحيحة (ج)

16 ثلاثة عناصر متتالية من عناصر السلسلة الانتقالية الأولى لها الرموز الافتراضية

A , B , C بحيث:

1-  $C > B > A$  في نصف القطر الذري

2-  $A > B > C$  في الكثافة

فإن الاختيار الصحيح المعبر عن العناصر هو .....

C	B	A	
منجنيز	كروم	فاناديوم	أ
نيكل	كوبلت	حديد	ب
تيتانيوم	فاناديوم	كروم	ج
نحاس	نيكل	كوبلت	د

(١٦)

الكثافة تزداد بزيادة العدد الذري

A أكبرهم في العدد الذري ، C أقلهم في العدد الذري

نستبعد (أ) لأن أكبرهم في العدد الذري هو C

نستبعد (ب) لأن أكبرهم في العدد الذري هو C

نستبعد (د) أن أكبرهم في العدد الذري هو C

كثافة  $C < B < A$

كروم < فاناديوم < تيتانيوم

لذا الإجابة الصحيحة (ج)

قناة العباقرة ٣ ث

علي تطبيق Telegram

رابط القناة @taneasnawe





## 18 الشكل المقابل يوضح أنصاف أقطار أربعة عناصر متتالية تقع في السلسلة الانتقالية

الأولى. ادرسه ثم أجب.



(١٨) الرمز الافتراضي الذي يمثل عنصر النحاس هو .....

B (ب)

A (أ)

D (د)

C (ج)

3900	1397	3.10	1.44	45.0	Sc	اسكانديوم
3130	1680	4.42	1.32	47.9	Ti	تيتانيوم
3530	1710	6.07	1.22	51.0	V	فاناديوم
2480	1890	7.19	1.17	52.0	Cr	كروم
2087	1247	7.21	1.17	54.9	Mn	منجنيز
2800	1528	7.87	1.16	55.9	Fe	حديد
3520	1490	8.70	1.16	58.9	Co	كوبلت
2800	1492	8.90	1.15	58.7	Ni	نيكل
2582	1083	8.92	1.17	63.5	Cu	نحاس

العنصر	نصف قطر الذري $A^\circ$
Co	1.16
Ni	1.15
Cu	1.17

بالنظر إلى قيم أنصاف أقطار العناصر الانتقالية في 3d الموجودة في كتاب المدرسة لن نجد أن قيمة نصف القطر تقل ثم تزيد مباشرة غير عند آخر 3 عناصر

∴ A هو Co ، B هو Ni و C هو Cu

لذا الإجابة الصحيحة (ج)



19 الشكل المقابل يوضح أنصاف أقطار أربعة عناصر متتالية تقع في السلسلة الانتقالية الأولى. ادرسه ثم أجب.

(١٩) الرمز الافتراضي الذي يمثل عنصر الكروم هو .....

ب) B  
د) D

أ) A  
ج) C

بالنظر للأعمدة البيانية يبدأ ثبات نصف القطر عند العنصر C ومن المعلوم أن نصف القطر لعناصر 3d يقل تدريجياً من Sc إلى Cr ويثبت تقريباً من Cr إلى Cu  
∴ عنصر الكروم هو C  
لذا الإجابة الصحيحة (ج)

21 ثلاث عناصر متتالية Z , Y , X تقع في بداية السلسلة الانتقالية الرئيسية الأولى، يمكن ترتيبهم حسب نصف القطر كالتالي  $X < Y < Z$  أي من العبارات الآتية صحيحة ؟

- (٢١) أ) العدد الذري للعنصر Z أكبر من العدد الذري للعنصر Y  
ب) كثافة العنصر X أكبر من كثافة Z  
ج) عدد الإلكترونات المفردة بالعنصر Z أكبر من X  
د) العناصر الثلاثة متساوية في الكثافة

من المعلوم أن نصف القطر يقل من Sc إلى Cr وأول 3 عناصر في 3d

Sc	Ti	V
أكبرهم في نصف القطر	يتوسطهم في نصف القطر	أقلهم في نصف القطر
Z	Y	X

- الاختيار (أ) مرفوض لأن Sc عدده الذري أقل من Ti  
الاختيار (ج) مرفوض لأن عدد الإلكترونات المفردة في Sc تساوي 1 أقل منها في V الذي يساوي 3  
الاختيار (د) مرفوض لأن ترتيبهم حسب الكثافة  $Sc < Ti < V$   
الاختيار (ب) هو الإجابة الصحيحة  
لأن كثافة V أكبر من كثافة Sc



(٢٥)

25

عندما يختلط لون ضوئي مع اللون الممتص له ينتج الضوء

- (أ) الأزرق (ب) الأبيض (ج) الأسود (د) البرتقالي

اللون الممتص هو محصلة باقي الألوان الستة التي لم تمتصها المادة عند خلطه مع اللون الممتص ينتج الضوء الأبيض المكون من ٧ ألوان ( ألوان الطيف المرئي )  
اللون الأبيض = اللون الممتص + اللون الممتص له

(٥١)

إذا علمت أن طاقة ألوان الطيف المرئي تزداد من الأحمر إلى البرتقالي ثم الأصفر حتى تصل لأعلى قيمة عند اللون البنفسجي أي المحاليل التالية تحتاج إلكتروناته لطاقة أكبر كي تتم إثارتها ؟

- (أ) برمنجنات البوتاسيوم (ب) كبريتات الحديد II  
(ج) ثاني كرومات البوتاسيوم (د) كلوريد الحديد III

عند سقوط الضوء الأبيض على مادة يدخل في تركيبها عنصر انتقالي تمتص منه الضوء اللازم لإثارة إلكتروناتها المفردة في d و تعكس باقي الألوان التي لم تمتص و التي تكون مخلوط يعرف باللون الممتص و هو اللون المنعكس الذي تراه العين.

و في السؤال تمتص المادة أكبر الألوان طاقة و هو اللون البنفسجي لذا تظهر للعين باللون الممتص له و هو اللون الأصفر و هذا ينطبق على محلول كلوريد الحديد III ذو اللون الأصفر لأن محاليل مركبات الحديد III صفراء اللون، و يمكن الاستعانة بجدول الأيونات الملونة في كتاب المدرسة.  
لذا الإجابة الصحيحة ( د )

عند الكبريتات (٣d <sup>٥</sup> ) في الأيونات	عند الكبريتات (٣d <sup>٥</sup> ) في الأيونات	عند الكبريتات (٣d <sup>٥</sup> ) في الأيونات	عند الكبريتات (٣d <sup>٥</sup> ) في الأيونات
أصفر	(3d <sup>٥</sup> ) Fe <sup>3+</sup> <sub>(aq)</sub>	عديم اللون	(3d <sup>٥</sup> ) Sc <sup>3+</sup> <sub>(aq)</sub>
أخضر	(3d <sup>٦</sup> ) Fe <sup>2+</sup> <sub>(aq)</sub>	بنفسجي محمر	(3d <sup>١</sup> ) Ti <sup>3+</sup> <sub>(aq)</sub>
أحمر	(3d <sup>٧</sup> ) Co <sup>2+</sup> <sub>(aq)</sub>	أزرق	(3d <sup>٢</sup> ) V <sup>3+</sup> <sub>(aq)</sub>
أخضر	(3d <sup>٨</sup> ) Ni <sup>2+</sup> <sub>(aq)</sub>	أخضر	(3d <sup>٣</sup> ) Cr <sup>3+</sup> <sub>(aq)</sub>
أزرق	(3d <sup>٩</sup> ) Cu <sup>2+</sup> <sub>(aq)</sub>	بنفسجي	(3d <sup>٤</sup> ) Mn <sup>2+</sup> <sub>(aq)</sub>
عديم اللون	(3d <sup>١٠</sup> ) Zn <sup>2+</sup> <sub>(aq)</sub> Cu <sup>+</sup> <sub>(aq)</sub>	أحمر (وردي)	(3d <sup>٥</sup> ) Mn <sup>2+</sup> <sub>(aq)</sub>

المركب	K <sub>2</sub> Cr <sub>2</sub> O <sub>7</sub>	FeSO <sub>4</sub>	KMnO <sub>4</sub>	FeCl <sub>3</sub>
لون المحلول	برتقالي	أخضر	بنفسجي	أصفر
اللون الممتص	أزرق	أحمر	أصفر	بنفسجي

55 إذا تعرضت عينة من محلول كبريتات الكروم III لضوء الماجينتا والذي يتكون من

(٥٥) الضوئين الأحمر والأزرق بنسب متساوية، فإنها ستظهر باللون .....

أ) أخضر      ب) أحمر      ج) أزرق      د) أسود

من المعلوم أن محاليل مركبات الكروم III خضراء اللون وذلك لأن يمتص طاقة اللون الأحمر من الضوء الأبيض المرئي الكافية لإثارة إلكتروناتها المفردة ويعكس باقي الألوان فتظهر باللون المتمم للون الممتص وهو اللون الأخضر ولكن ضوء الماجينتا مكون من لونين فقط هما الأحمر والأزرق فعند سقوطه على محلول كبريتات الكروم III فإنه يمتص الطاقة اللازمة لإثارة إلكتروناته المفردة وهي طاقة اللون الأحمر ويعكس باقي الألوان واللون الوحيد المتبقى هنا هو اللون الأزرق فتظهر باللون الأزرق

الإجابة الصحيحة (ج)

56 إذا سقط الضوء الأزرق على عينة لمحلول كلوريد الحديد III، فإنها ستظهر باللون .....

(٥٦)

أ) أخضر      ب) أصفر      ج) أزرق      د) أسود

من المعلوم أن محلول كلوريد الحديد III أصفر اللون لأنه يمتص طاقة اللون البنفسجي الكافية لإثارة إلكتروناته المفردة ويعكس الباقي التي محصلتها هي اللون الأصفر ( اللون المتمم )، وفي السؤال سقط عليه الضوء الأزرق فقط (بدون بنفسجي) فلن يمتص أي لون ( لن يمتص الأزرق ) ويعكس الألوان التي لم تمتص (يعكس اللون الأزرق ) فيظهر المحلول باللون الأزرق

الإجابة الصحيحة (ج)



73 يمكن تحديد التركيب الإلكتروني للفلز من خلال عزمه المغناطيسي  $\mu$  الذي

يحسب من العلاقة  $\mu = \sqrt{n(n+2)}$  حيث  $n$  هو عدد الإلكترونات المفردة في

أوربيتالاته، فإذا علمت أن  $\mu = \sqrt{15} \text{ BM}$  فإن أيون الفلز هو

(٧٣)

د)  $\text{Mn}^{4+}$

ج)  $\text{V}^{4+}$

ب)  $\text{Fe}^{3+}$

أ)  $\text{Co}^{3+}$

$$\mu = \sqrt{15} = 3.873$$

( يلاحظ دائماً أن عدد الإلكترونات المفردة يساوي الرقم الصحيح المكتوب قبل العلامة العشرية في قيمة العزم المغناطيسي وهو هنا = 3 )

الأيون المطلوب يحتوي على 3 إلكترونات مفردة ومن خلال توزيع الأيونات التالي نجد أنه  $\text{Mn}^{4+}$

$_{27}\text{Co}^{3+}$	:-	$[\text{Ar}]^{18}$	,	4s	<div></div>	,	3d	<div><div>↑↓</div><div>↑</div><div>↑</div><div>↑</div><div>↑</div></div>
$_{26}\text{Fe}^{3+}$	:-	$[\text{Ar}]^{18}$	,	4s	<div></div>	,	3d	<div><div>↑</div><div>↑</div><div>↑</div><div>↑</div><div>↑</div></div>
$_{23}\text{V}^{4+}$	:-	$[\text{Ar}]^{18}$	,	4s	<div></div>	,	3d	<div><div>↑</div><div></div><div></div><div></div><div></div></div>
$_{25}\text{Mn}^{4+}$	:-	$[\text{Ar}]^{18}$	,	4s	<div></div>	,	3d	<div><div>↑</div><div>↑</div><div>↑</div><div></div><div></div></div>



74 إذا علمت أن العزم المغناطيسي لأيون العنصر الانتقالي يمكن حسابه من

العلاقة  $\mu = \sqrt{n(n+2)}$  حيث  $n$  هو عدد الإلكترونات المفردة في أوربيتالاته. فإن

(٧٤

الصيغة الكيميائية لكلوريد العنصر الذي عزمه المغناطيسي 4.9 BM هي .....



$$\mu = 4.9$$

( يلاحظ دائماً أن عدد الإلكترونات المفردة يساوي الرقم الصحيح المكتوب قبل العلامة العشرية في قيمة العزم المغناطيسي وهو هنا = 4 )

الأيون المطلوب يحتوي علي 4 إلكترونات مفردة ومن خلال توزيع الأيونات التالي نجد أنه Fe<sup>2+</sup>  
الآن مطلوب معرفة عدد تأكسد ايون العنصر الانتقالي في المركب وهو اما يستدل عليه بمجرد النظر او كالتالي :-

FeCl <sub>2</sub>	VCl <sub>3</sub>	TiCl <sub>2</sub>	CuCl <sub>2</sub>
Fe + 2(-1) = 0 Fe = +2	V + 3(-1) = 0 V = +3	Ti + 2(-1) = 0 Ti = +2	Cu + 2(-1) = 0 Cu = +2
29Cu <sup>2+</sup> :- [Ar] <sup>18</sup> , 4s <input type="text"/> , 3d <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/>			
22Ti <sup>2+</sup> :- [Ar] <sup>18</sup> , 4s <input type="text"/> , 3d <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/>			
23V <sup>3+</sup> :- [Ar] <sup>18</sup> , 4s <input type="text"/> , 3d <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/>			
26Fe <sup>2+</sup> :- [Ar] <sup>18</sup> , 4s <input type="text"/> , 3d <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/>			

75 عنصر النيوبيوم  ${}_{41}\text{Nb}$  من عناصر السلسلة الانتقالية الثانية له قيمة عزم مغناطيسي تساوي 5.916 BM مستخدماً العلاقة  $\mu = \sqrt{n(n+2)}$  حيث  $n$  هو عدد الإلكترونات المفردة في أوربيتالاته، و  $\mu$  هي قيمة العزم المغناطيسي يكون التوزيع الإلكتروني له هو .....

(أ)  $[\text{Kr}] 5s^1 4d^5$  (ب)  $[\text{Kr}] 5s^1 4d^4$  (ج)  $[\text{Kr}] 5s^1 4d^5$  (د)  $[\text{Kr}] 5s^1 4d^4$

من خلال قيمة العزم المغناطيسي 5.916 نستنتج أن عدد الإلكترونات المفردة يساوي 5

${}_{41}\text{Nb} :- [\text{Kr}]^{36}, 5s \begin{array}{|c|} \hline \uparrow\downarrow \\ \hline \end{array}, 4d \begin{array}{|c|c|c|c|c|} \hline \uparrow & \uparrow & \uparrow & & \\ \hline \end{array}$

ولكن التوزيع السابق يشتمل علي 3 إلكترونات مفردة والمفروض حسب قيمة العزم انه يحتوي علي 5 إلكترونات مفردة ، وبالتالي نستنتج ان توزيعه الصحيح ( توزيع شاذ )

${}_{41}\text{Nb} :- [\text{Kr}]^{36}, 5s \begin{array}{|c|} \hline \uparrow \\ \hline \end{array}, 4d \begin{array}{|c|c|c|c|c|} \hline \uparrow & \uparrow & \uparrow & \uparrow & \\ \hline \end{array}$

الإجابة الصحيحة ( ج )

81  $X, Y, Z$  ثلاثة عناصر انتقالية متجاورة. وهي آخر ثلاثة عناصر في السلسلة الانتقالية الأولى، حيث  $X$  أكبرهم في الكتلة الذرية يليه  $Y$  ثم  $Z$ . لذلك يكون الترتيب الصحيح للعزم المغناطيسي طبقاً لأيوناتهم في المركبات التالية  $XA_2, YA_2, ZA_2$  هو .....

(أ)  $X^{2+} > Y^{2+} > Z^{2+}$  (ب)  $X^{2+} < Y^{2+} < Z^{2+}$  (ج)  $Z^{2+} > X^{2+} > Y^{2+}$  (د)  $X^{2+} < Z^{2+} < Y^{2+}$

آخر 3 عناصر انتقالية في السلسلة الانتقالية الأولى هي  $\text{Cu}$  و  $\text{Ni}$  و  $\text{Co}$

ترتيبهم حسب الكتلة الذرية :  $\text{Ni} < \text{Co} < \text{Cu}$

$\therefore Z < Y < X$

به 1 إلكترون مفرد  $X^{2+} = \text{Cu}^{2+} : [\text{Ar}] 4s^0 3d^9$

به 3 إلكترونات مفردة  $Y^{2+} = \text{Co}^{2+} : [\text{Ar}] 4s^0 3d^7$

به 2 إلكترون مفرد  $Z^{2+} = \text{Ni}^{2+} : [\text{Ar}] 4s^0 3d^8$

$\therefore$  الإجابة الصحيحة (د)  $X^{2+} < Z^{2+} < Y^{2+}$  في العزم المغناطيسي

88 يتحلل الأوزون في الغلاف الجوي بسرعة أكبر بسبب وجود عامل حفاز ناتج من الفريونات من خلال المعادلتين التاليتين:



(٨٨)

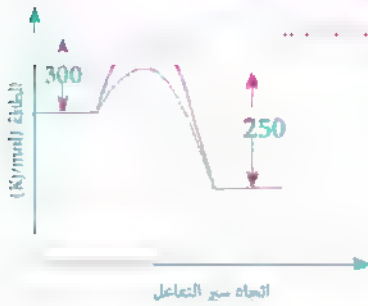
أي من التالية يمثل العامل الحفاز؟



العامل الحفاز يدخل من التفاعل الأول ( يسار السهم ) و يخرج من التفاعل الثاني ( يمين السهم )

لذا الإجابة الصحيحة ( ج )

100 إذا علمت أن الطاقة المنطلقة من هذا التفاعل تساوي 100KJ فإن طاقة تنشيط التفاعل الطردي عند استخدام العامل الحفاز تساوي ...



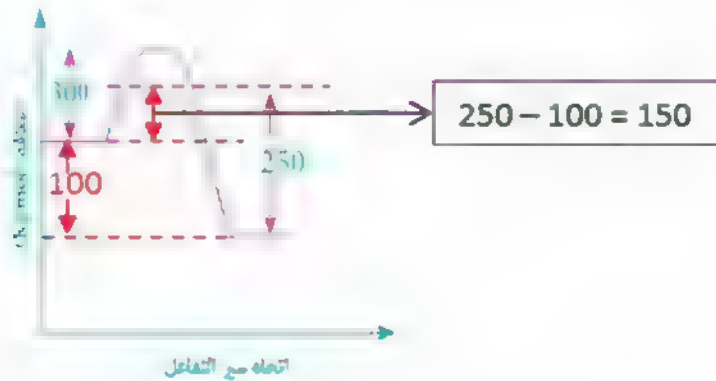
ا 50KJ/mol

ب 100KJ/mol

ج 150KJ/mol

د 200KJ/mol

١٠٠



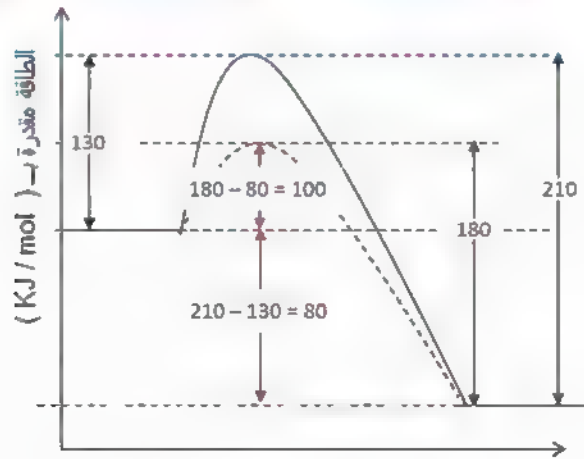
الإجابة ( ج )



101 تفاعل كيميائي كانت فيه طاقة تنشيط التفاعل الطردى قبل استخدام عامل حفاز 130 كيلو جول/ مول وطاقة تنشيط التفاعل العكسي قبل استخدام العامل الحفاز 210 كيلو جول/ مول وبعد استخدامه 180 كيلو جول/ مول فإن طاقة تنشيط التفاعل الطردى بعد استخدام العامل الحفاز تساوي .....

(١٠١)

- أ) 50KJ/mol    ب) 100KJ/mol    ج) 150KJ/mol    د) 180KJ/mol



الإجابة الصحيحة ( ب )

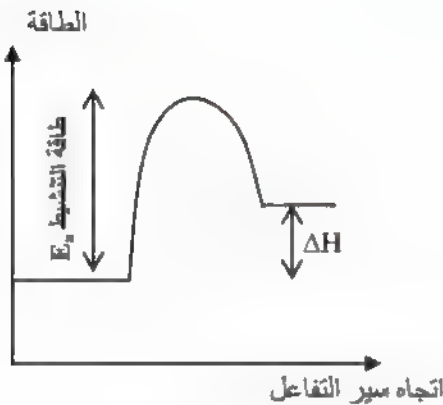
103 في التفاعل الماص للحرارة يكون ..... حيث  $E_a$  هي طاقة التنشيط.

(١٠٣)

- أ)  $\Delta H \leq E_a$     ب)  $\Delta H < E_a$     ج)  $\Delta H \geq E_a$     د)  $\Delta H = E_a$

في التفاعل الماص للحرارة

من المنحنى المقابل يتضح أنه لابد أن

تكون طاقة التنشيط  $E_a$  أكبر من  $\Delta H$  دائماً

104

في التفاعل الطارد للحرارة يكون ..... حيث  $E_a$  هي طاقة التنشيط.

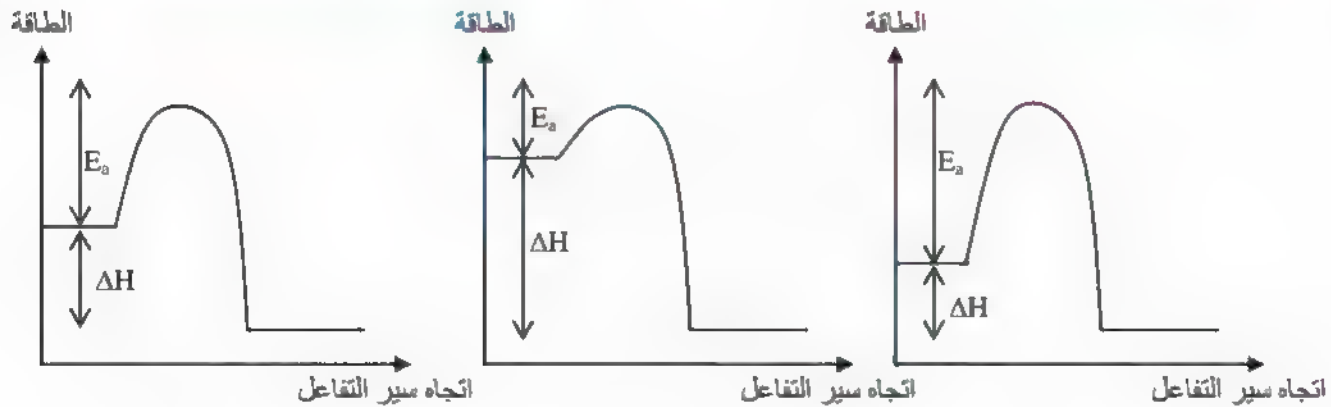
(١٠٤)

ب)  $\Delta H > E_a$

أ)  $\Delta H < E_a$

د) كل الاختيارات السابقة ممكنة

ج)  $\Delta H = E_a$



$E_a = \Delta H$

$E_a < \Delta H$

$E_a > \Delta H$

∴ الإجابة الصحيحة (د) طاقة التنشيط أكبر من أو تساوي أو أصغر من حرارة التفاعل ( القيمة المطلقة لـ  $\Delta H$  )  
كل الاختيارات السابقة ممكنة . الإجابة ( د )

107 تفاعل كيميائي يمتص 10 KJ لكسر الرابطة ويطلق 15 KJ أثناء تكوين الرابطة

(١٠٧)

احسب طاقة تنشيط التفاعل العكسي وحرارة التفاعل على الترتيب:

د) 10KJ , -5 KJ

ج) 10KJ , 5 KJ

ب) -15KJ , 5 KJ

أ) -5KJ , 15KJ

طاقة تنشيط التفاعل الطردى 10KJ و طاقة تنشيط التفاعل العكسي 15KJ لذا التفاعل طارد للحرارة التغير في محتواه الحراري يساوي طاقة تنشيط التفاعل الطردى مطروحاً منها طاقة تنشيط التفاعل العكسي أي  $-5 = 10 - 15$  KJ

لذا الإجابة ( أ )

108

ينحل مول من المركب A حرارياً مطلقاً طاقة قدرها 40 كيلو جول ليتحول إلى مول من المركب B والذي طاقته تساوي 50 كيلو جول، وكانت طاقة تنشيط تحول B إلى A تساوي 110 كيلو جول/مول. فإن طاقة الجزيئات المنشطة، وطاقة تنشيط تحول المركب A إلى B هي على الترتيب ..... ، ..... KJ/mol.

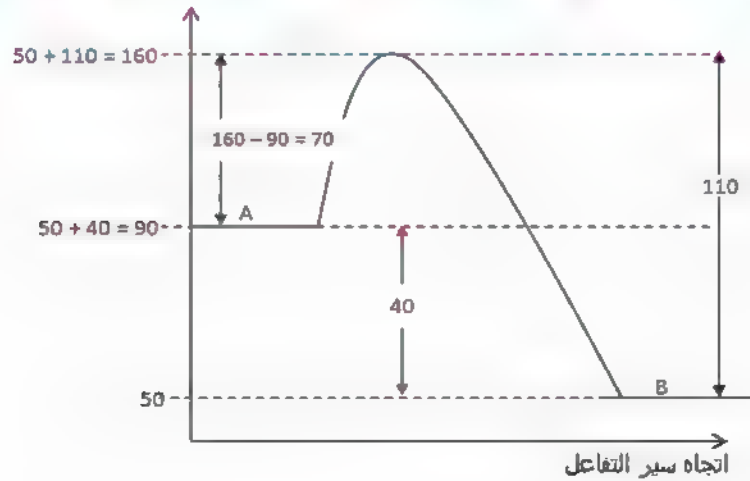
(١٠٨)

(د) 70 ، 110

(ج) 160 ، 40

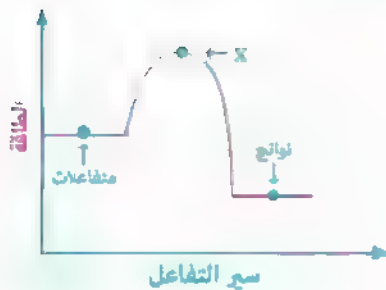
(ب) 70 ، 160

(أ) 160 ، 90



الإجابة الصحيحة ( ب )

(١١١) حسب الخطوات الأولى لميكانيكية طريقة التلامس لتكوين غاز  $SO_3$



أي مما يلي يمكن أن يتواجد عند النقطة X

(a)  $V^{3+}$ (b)  $V^{4+}$ (c)  $SO_2$ (d)  $SO_3$ 

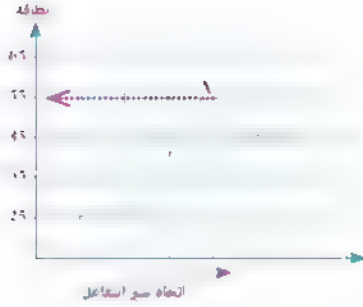
المتفاعلات هي  $SO_2$  فنستبعد الاختيار c

النواتج هي  $SO_3$  فنستبعد الاختيار d



العامل الحفاز هو الذي يدخل في التفاعل الأول و يخرج من التفاعل الثاني و هو  $V_2O_5$  العامل الحفاز كما نعلم في تحضير حمض الكبريتيك بطريقة التلامس للفلاناديوم حالة تأكسد +5 فنستبعد الاختيار a  
لذا الإجابة b بالاستبعاد حيث إن المركب الوسطي يخرج من التفاعل الأول و يدخل التفاعل الثاني ( عكس العامل الحفاز الذي دخل في التفاعل الأول و خرج من التفاعل الثاني

112 ما الذي تعبر عنه النقطة X في الشكل المقابل؟



- (أ) قيمة الطاقة اللازمة لبدء التفاعل.  
(ب) طاقة النواتج. (١١٢)  
(ج) كسر الروابط فقط في جزيئات المتفاعلات.  
(د) أقل مقدار من الطاقة الحركية للجزيئات المنشطة

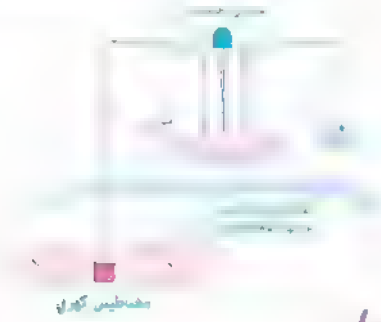
الطاقة اللازمة لبدء التفاعل ( طاقة التنشيط )  $= 65 - 45 = 20$  كيلو جول  
فنستبعد الاختيار ( أ )

طاقة النواتج تساوي 45 كيلو جول فنستبعد الاختيار ( ب )

طاقة كسر الروابط فقط في جزيئات المتفاعلات ( طاقة التنشيط )  $= 65$  كيلو جول  
فنستبعد الاختيار ( ج )

الإجابة ( د ) بالاستبعاد

أقل مقدار من الطاقة الحركية للجزيئات المنشطة ( طاقة الجزيئات المنشطة )  $= 65$  كيلوجول

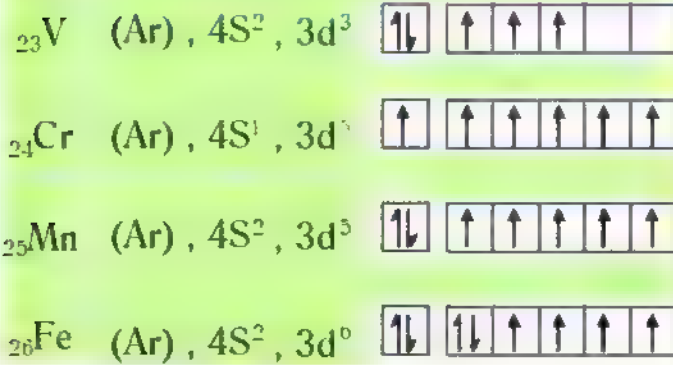


113 باستخدام ميزان جوي يعتمد على التغير

في الوزن الظاهري لتعيين قيمة عزمها  
المغناطيسي رتب المواد التالية حسب العزم  
المغناطيسي علما بأن العناصر المضافة  
للحديد موجودة بنسب متساوية :

(١١٣)

- (i) الحديد النقي (ii) الفروكروم (حديد وكروم)  
(iii) الفرومنجنيز (حديد ومنجنيز) (iv) الفرو فانديوم (حديد و فاناديوم)
- Ⓐ  $i > ii > iii > iv$  Ⓑ  $ii > iii > i > iv$   
Ⓒ  $iii > ii > i > iv$  Ⓓ  $ii > iii > iv > i$



الحديد بمفرده لديه ٤ إلكترونات مفردة في الأوربيتالات، وعند عمل سبائك استبدالية للحديد تستبدل بعض ذراته بذرات أخرى لها نفس الحجم الذري تقريباً مثل الفانديوم و الكروم و المنجنيز ، فإذا كانت ذرات الفلز المضاف للحديد تحتوي على إلكترونات مفردة أكثر فإنها ستزيد من العزم المغناطيسي ( الكروم و المنجنيز يزيدا العزم المغناطيسي و الكروم يحتوي على إلكترونات مفردة أكثر من المنجنيز فإنه سيزيد العزم المغناطيسي أكثر من المنجنيز )  $ii > iii$  ، و إذا كانت ذرات الفلز المضاف للحديد تحتوي على إلكترونات مفردة أقل فإنها ستقلل من العزم المغناطيسي ( الفاناديوم سيققل من العزم المغناطيسي ليكون أصغر من الحديد )  $i > iv$

لذا الإجابة الصحيحة ( د )

## أي مما يلي يتميز بأكبر عزم مغناطيسي



(١١٤)



نحسب عدد تأكسد أيون كل فلز انتقالي ( الذي تحته خط ) ثم نكتب التوزيع الإلكتروني للأيون و منه نستنتج عدد الإلكترونات المفردة الموجودة في الأوربيتالات، أعلاهم في عدد الإلكترونات المفردة سيكون أكبرهم في العزم المغناطيسي.

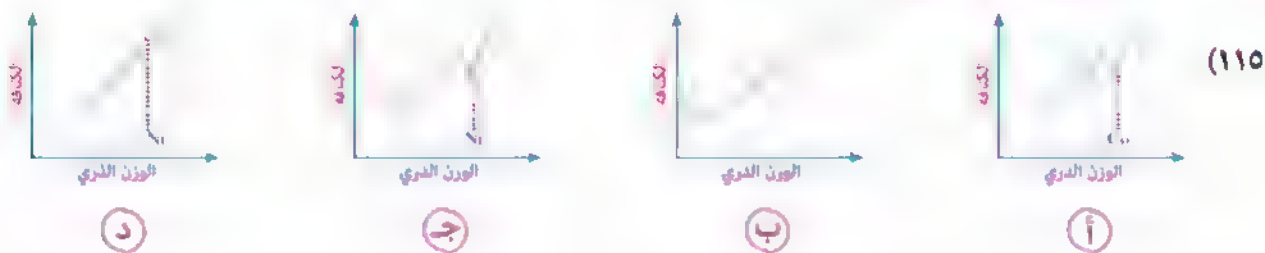
عدد الإلكترونات المفردة في الأيون	التوزيع الإلكتروني للذرة ثم الأيون	حساب عدد تأكسد أيون العنصر الانتقالي	
3	$_{42}\text{Mo} : [\text{Kr}] 5s^1, 4d^5$ $\text{Mo}^{+3} : [\text{Kr}] 5s^0, 4d^3$	$\text{Mo} + 6 \times 0 = +3$ $\text{Mo} = +3$	$[\text{Mo}(\text{NH}_3)_6]^{+3}$
4	$_{27}\text{Co} : [\text{Ar}] 4s^2, 3d^7$ $\text{Co}^{+3} : [\text{Ar}] 4s^0, 3d^6$	$\text{Co} + 6 \times 0 = +3$ $\text{Co} = +3$	$[\text{Co}(\text{H}_2\text{O})_6]^{+3}$
3	$_{27}\text{Co} : [\text{Ar}] 4s^2, 3d^7$ $\text{Co}^{+2} : [\text{Ar}] 4s^0, 3d^7$	$\text{Co} + 4 \times -1 = -2$ $\text{Co} - 4 = -2$ $\text{Co} = +2$	$[\text{Co}(\text{CN})_4]^{-2}$
0	$_{24}\text{Cr} : [\text{Ar}] 4s^1, 3d^5$ $\text{Cr}^{+6} : [\text{Ar}] 4s^0, 3d^0$	$\text{Cr} + (2 \times -2) + (2 \times -1) = 0$ $\text{Cr} - 4 - 2 = 0$ $\text{Cr} = +6$	$\text{CrO}_2\text{Cl}_2$

لذا الإجابة الصحيحة ( ب )



115

أي الأشكال التالية يمثل العلاقة بين الكثافة والوزن الذري للعناصر في السلسلة الانتقالية الأولى .



عند ترتيب آخر ٤ عناصر انتقالية في السلسلة الانتقالية الأولى من حيث الوزن الذري ( على محور السينات ) و الكثافة ( على محور الصادات ) ثم تحديد نقط التقاطع و توصيلها نحصل على الشكل البياني الأول الإجابة ( أ )

الوزن الذري ( محور السينات )	Fe	Ni	Co	Cu
الكثافة ( محور الصادات )	Fe	Co	Ni	Cu

## الدرس الرابع : من الحديد حتى ما قبل السبائك

22 عند تحميص عينة من السيدريت ترتفع نسبة الحديد فيها بمقدار .....

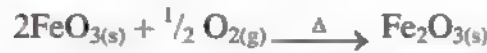
(٢٢)

- أ 48.5%      ب 69.6%      ج 21.1%      د 29.6%

(أ) تجفيف الخام والتخلص من الرطوبة ورفع نسبة الحديد في الخام



حديد 48.5%



حديد 69.6%

مقدار الزيادة في نسبة الحديد = 69.6 % - 48.5 % = 21.1 %

39 تم استخراج عينة صغيرة من أحد خامات الحديد من الأرض كتلتها 100

جرام وفصل الحديد عنها، فكانت كمية الحديد 70 جرام فإن أسم الخام هو

(٣٩)

- أ سيدريت      ب ليمونيت      ج هيماتيت      د مجنتيت

أماكن وجوده في مصر	النسبة المئوية	الخواص	الصيغة الكيميائية	أسمه العلمي	أسمه التجاري
الجزء الغربي لمدينة أسوان - الواحات البحرية	50-60%	- لونه أحمر داكن - سهل الاختزال	$\text{Fe}_2\text{O}_3$	أكسيد الحديد III	الهيماتيت
الواحات البحرية	20-60%	- أصفر اللون - سهل الاختزال	$2\text{Fe}_2\text{O}_3 \cdot 3\text{H}_2\text{O}$	أكسيد الحديد III المتهدرت	اليمونيت
الواحات البحرية	45-70%	- أسود اللون - له خواص مغناطيسية	$\text{Fe}_3\text{O}_4$	أكسيد الحديد المغناطيسي	المجنتيت
الصحراء الشرقية	30-42%	- لونه رمادي مصفر - سهل الاختزال	$\text{FeCO}_3$	كربونات الحديد III	السيدريت

$$\text{نسبة الحديد في الخام} = \frac{\text{كتلة الحديد في الخام} \times 100\%}{\text{كتلة الخام}} = \frac{70 \times 100\%}{100} = 70\%$$

وهي تتفق مع نسبة الحديد في خام المجنتيت

٤١ في فرن مدرّكس عند استخدام 6 mol من غاز CO و 6 mol من غاز الهيدروجين لاختزال كمية كافية من  $Fe_2O_3$  فإن عدد مولات الحديد المتكونة يساوي ...

(٤١)

(د) 10mol

(ج) 8mol

(ب) 6mol

(أ) 4mol



لجعل عدد مولات CO أو  $H_2$  المستخدمة = 6 نقوم بضرب طرفي المعادلة  $\times 2$



وبالتالي يتضح لنا ان الناتج في هذه الحالة هو 8 mol من الحديد

### ٤٤ لإنتاج خطوط السكك الحديدية يتم إضافة .....

(٤٤) أ الفاناديوم إلى الحديد أثناء مرحلة الإنتاج ب المنجنيز إلى الحديد أثناء مرحلة الاختزال

ج المنجنيز إلى الحديد أثناء مرحلة الإنتاج د الكروم إلى الحديد أثناء مرحلة الاختزال

خطوط السكك الحديدية تصنع من سبائك الحديد مع المنجنيز لأنها أصعب من الصلب وفي المرحلة الأخيرة من مراحل استخلاص الحديد من خاماته (مرحلة الإنتاج) يتم إضافة بعض العناصر (مثل المنجنيز) إلى الحديد لتكسب الصلب الناتج الخواص المطلوبة للأغراض الصناعية  
لذا الإجابة الصحيحة (ج)

### ٤٩ أمامك رسم توضيحي للفرن العالي،

أي الغازات الآتية هو المكون الأساسي للنفايات الغازية الساخنة؟

(أ) أول أكسيد الكربون (٤٩)

ب ثاني أكسيد الكبريت

ج ثاني أكسيد الكربون

د بخار الماء



في الفرن العالي يتم اختزال  $Fe_2O_3$  بواسطة العامل المختزل CO عند درجة حرارة أعلى من  $700^\circ C$  ونحصل على فلز الحديد حسب المعادلة:



الغاز المكون الأساسي للنفايات الساخنة هو ثاني أكسيد الكربون

(الإجابة الصحيحة (ج)



## الدرس الخامس : السبائك



30 الشكل المقابل يمثل .....

- أ سبيكة بيئية  
ب سبيكة بينفلزية  
ج شبكة بلورية لفلز نقي  
د سبيكة استبدالية

(٣٠)

يتضح من الصورة وجود نوع واحد من الذرات ( الذرات لها نفس اللون ) تمثل ذرات عنصر واحد أي شبكة بلورية لفلز نقي لذا الإجابة ( ج )

34 ما نوع السبيكة التي تتكون أغلبها من عنصر ينتمي الي مجموعة 5B , و قليل من

عنصر البورون B ؟

(٣٤)

- أ سبيكة استبدالية  
ب سبيكة بينفلزية  
ج لا يمكن تحديد نوعها  
د سبيكة بيئية

ذرة عنصر البورون تتميز بالحجم الذري الصغير ( البورون يسبق الكربون مباشرة في نفس الدورة في الجدول الدوري، و الكربون يتميز بالحجم الذري الصغير )

ذرة عنصر من المجموعة 5B مثل الفاناديوم تتميز بالحجم الذري الكبير ( أكبر من الحجم الذري للحديد ) ، مثال كتاب المدرسة للسبيكة البينية هو سبيكة الحديد الصلب ، و فيها تدخل ذرات الكربون ذرات الحجم الذري الأصغر في المسافات البينية للشبكة البلورية لذرات الحديد ذات الحجم الذري الأكبر.

و بالقياس : تدخل ذرات البورون ذرات الحجم الذري الأصغر في المسافات البينية للشبكة البلورية لذرات الفاناديوم ذات الحجم الذري الأكبر.

لذا الإجابة الصحيحة ( ب )

35 ما نوع سبيكة النحاس الأصفر ؟

- أ سبيكة استبدالية  
ب سبيكة بينفلزية  
ج لا يمكن تحديد نوعها  
د سبيكة بيئية

(٣٥)

سبيكة النحاس الأصفر تتكون من عنصرين من 3d هما النحاس والخرصين وعناصر 3d متقاربة في نصف القطر لذا فهي سبيكة استبدالية

الإجابة الصحيحة (أ)

36 أقصى عدد من أنواع السبائك التي يمكن أن يكونها عنصران ما في حدود دراستك

هو ..... بينما أقصى عدد من أنواع السبائك التي يمكن أن يكونها عنصران من

عناصر الفلزات الانتقالية هو ..... وأقصى عدد من أنواع السبائك التي يمكن أن

يكونها عناصر المجموعة IB ؟ علي الترتيب؟

(د) 3-1-2

(ج) 2-1-3

(ب) 2-3-1

(أ) 1-2-3

أقصى عدد من السبائك مكون من عنصرين (لا يشترط نفس العنصرين) أي عدد أنواع السبائك التي يمكن تكوينها من عنصرين 3 أنواع

بينية مثل (حديد - كربون) استبدالية مثل (حديد - نيكل) بينفلزية مثل (رصاص - ذهب)

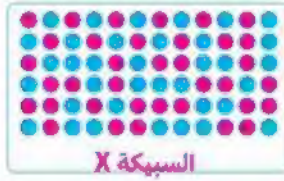
أقصى عدد من السبائك يمكن أن يكونها عنصران من 3d (لا يشترط نفس العنصرين) سبيكتان (استبدالية - بينفلزية)

لأنه لا يمكن أن يكونا سبيكة بينية التي تشترط عنصر حجمه الذري أصغر وعنصر حجمه الذري أكبر، وعناصر السلسلة الانتقالية الأولى تتميز بالثبات النسبي في أنصاف أقطارها.

أقصى عدد من أنواع السبائك يمكن أن يكونها عناصر المجموعة IB نوع واحد هو السبيكة الاستبدالية (نحاس + ذهب)

لذا الإجابة الصحيحة (أ)

37 ما نوع السبائك التالية X, Y, Z حسب الاشكال التوضيحية التالية لكل منها



(٣٧)

أ) X: سبيكة بينفلزية Y: سبيكة بينية Z: سبيكة استبدالية

ب) X: سبيكة بينية Y: سبيكة بينفلزية Z: سبيكة استبدالية

ج) X: سبيكة استبدالية Y: سبيكة بينفلزية Z: سبيكة بينية

د) X: سبيكة استبدالية Y: سبيكة بينية Z: سبيكة بينفلزية

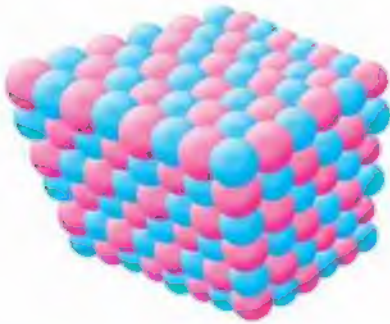
في السبيكة البينية يتم إدخال الذرات ذات الحجم الذري الأصغر في المسافات البينية للشبكة البلورية لذرات حجمها الذري أكبر وذلك يتضح في السبيكة Y

في السبيكة الاستبدالية تستبدل بعض الذرات بذرات أخرى متماثلة معها تقريباً في الحجم الذري وذلك يتضح في السبيكة X

في السبيكة البينفلزية تنتج من اتحاد كيميائي لعنصرين فيتكون مركب كيميائي، والمركب الكيميائي تكون فيه النسبة ثابتة بين ذرات العناصر المتحدة معاً وذلك يتضح في السبيكة Z النسبة 1 : 1 ( ذرة باللون الأحمر يليها ذرة باللون الأزرق في كل الصورة ) و إذا افترضنا أن رمز العنصرين X و Y تكون الصيغة الكيميائية لهذه السبيكة البينفلزية XY لذا الإجابة الصحيحة (د)

## الدرس السادس : تفاعلات الحديد و أكاسيد الحديد

40 أي أكاسيد الحديد له التركيب البلوري الآتي؟

أ  $Fe_3O_4$ ب  $FeO$ ج  $Fe_2O_3$ 

د جميع ما سبق

(٤٠)

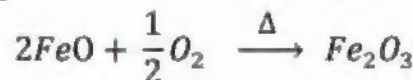
يتضح من التركيب البلوري أن النسبة بين العنصرين المكونة لها ١ : ١ ( ذرة باللون الأزرق يليها ذرة باللون الأحمر في كل الصورة ) ، وهذا ينطبق على  $FeO$  لذا الإجابة الصحيحة (ب)

45 عند تسخين عينة من أكسالات الحديد II في الهواء، فأى الاشكال التالية تعبر عن

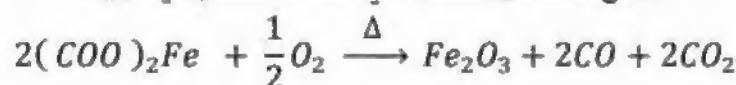
تغير كتلة العينة بمرور الزمن؟



(٤٥)



بجمع المعادلتين نحصل على معادلة التسخين في الهواء



(١) من المعادلة الاولى نلاحظ أن



تسخين 2 مول من اكسالات حديد II بمعزل عن الهواء ينتج عنه تصاعد 2 مول أول اكسيد الكربون و 2 مول ثاني اكسيد الكربون بمعنى ان كتلة الاكسالات تقل بما يعادل كتلة  $[ 4 \text{ mol C} + 6 \text{ mol O} ]$  من المعادلة الثانية نلاحظ أن

(٢) تسخين 2 مول من اكسيد حديد II في الهواء لتكوين مول من اكسيد حديد III ينتج عنه تزايد الكتلة بما يعادل كتلة  $[ 1 \text{ mol O} ]$

(٣) من المعادلة الثالثة نلاحظ أن تسخين 2 مول من اكسالات حديد II في الهواء يكون مصحوب بتناقص الكتلة بما يعادل كتلة  $[ 4 \text{ mol C} + 5 \text{ mol O} ]$

مما سبق نجد ان الاختيار الصحيح هو ( أ ) ملحوظة يمكن استخدام فكرة الحساب الكيميائي للوصول الي نفس النتائج السابقة

### 99 يمكن أن نميز بين أكسيد حديد II و أكسيد الحديد المغناطيسي عن طريق

- (٩٩) أ) قياس العزم المغناطيسي ب) حمض الهيدروكلوريك المخفف ج) حمض الكبريتيك المركز د) اوب

أكسيد الحديد المغناطيسي له خواص مغناطيسية عزمه المغناطيسي يختلف عن العزم المغناطيسي لأكسيد حديد II ، في أكاسيد العناصر الانتقالية كلما زاد عدد التأكسد تقل الصفة القاعدية، لذا الصفة القاعدية لأكسيد الحديد المغناطيسي أقل منها في أكسيد حديد II فلا يتفاعل  $\text{Fe}_3\text{O}_4$  مع حمض  $\text{HCl}$  مخفف بعكس  $\text{FeO}$  الذي يذوب في حمض  $\text{HCl}$  مخفف مكوناً  $\text{FeCl}_2$  وماء

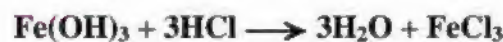


لذا الإجابة الصحيحة (د)

### 100 يمكن أن نميز بين أكسيد حديد III و هيدروكسيد حديد III عن طريق

- (١٠٠) أ) قياس العزم المغناطيسي ب) حمض الهيدروكلوريك المركز ج) حمض الهيدروكلوريك المخفف د) حمض الكبريتيك المركز

أكسيد حديد III الصفة القاعدية به منخفضة لذا لا يتفاعل مع حمض  $\text{HCl}$  مخفف بينما هيدروكسيد حديد III قاعدة تتفاعل مع حمض  $\text{HCl}$  مخفف وتذوب



107 إذا علمت أن الصفة القاعدية لأكاسيد العناصر الانتقالية تقل بزيادة عدد التأكسد.

بناءً على ذلك أيًا من العبارات الآتية صحيحة؟

- (١٠٧)
- أ كل أكاسيد المنجنيز أكاسيد قاعدية  
 ب للسكانديوم أكاسيد قاعدية وحمضية  
 ج يمكن أن يتفاعل  $Fe_2O_3$  مع الأحماض المخففة أفضل من  $FeO$   
 د يتفاعل  $CrO$  مع حمض  $HCl$  المخفف بينما لا يتفاعل  $CrO_3$

بزيادة عدد تأكسد العنصر الانتقالي تقل الصفة القاعدية، فيتفاعل أكسيد العنصر الانتقالي ذو عدد التأكسد الأكبر من الأحماض المركزة فقط ولا يتفاعل مع المخففة وهذا ينطبق على الاختيار (د)  
 يتفاعل  $CrO$  عدد تأكسد الكروم فيه +2 مع حمض  $HCl$  مخفف  
 ولا يتفاعل  $CrO_3$  مع حمض  $HCl$  مخفف لأن عدد تأكسد الكروم +6